

รายการครุภัณฑ์เครื่องมือวัดอิเล็กทรอนิกส์ งบประมาณเงินรายจ่ายประจำปี 2559

หน่วยงาน คณะวิศวกรรมศาสตร์

1. ออสซิลโลสโคป ขนาด 50 MHz

30 เครื่อง

1 รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 เป็นเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าแบบ ดิจิตอลสโตเรจออสซิลโลสโคป ที่มีช่วงความถี่การทำงาน ตั้งแต่ DC ถึง 50 MHz
- 1.2 สามารถวัดสัญญาณได้พร้อมกัน 2 ช่องสัญญาณเป็นอย่างน้อย
- 1.3 อัตราการสุ่มข้อมูล (SAMPLING RATE) 1 GS/s ทุกแกนแนล
- 1.4 มีฟังก์ชัน Autoset, Autorange และ Frequency counters เป็นอย่างน้อย
- 1.5 มี USB Memory, USB Device Port ติดตั้งมาพร้อมตัวเครื่อง สำหรับบันทึก Waveform และค่าSet up
- 1.6 จอภาพสามารถแสดงรายละเอียดได้อย่างชัดเจน เป็น Color LCD 7 นิ้ว ความละเอียด WVGA (800X480) เป็นอย่างน้อย

2. รายละเอียดทางเทคนิคเทียบเท่า หรือดีกว่า

2.1 Vertical System

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| 2.1.1 Sensitivity | : 2 mV/Div ถึง 5 V/Div |
| 2.1.2 Accuracy | : $\pm 3\%$ |
| 2.1.3 Bandwidth | : DC ถึง 50 MHz |
| 2.1.4 Maximum Input Voltage | : 300 Vrms (มาตรฐาน CAT II) |
| 2.1.5 Input Impedance | : 1 MOhm/20 pF |

2.2 Horizontal System

- | | |
|----------------------------------|-------------------------|
| 2.2.1 Sweep Time | : 5 ns/Div ถึง 50 s/Div |
| 2.2.2 Accuracy | : 50 ppm |
| 2.2.3 มีฟังก์ชัน Horizontal zoom | |

2.3 Trigger System

- | | |
|----------------------|---|
| 2.3.1 Operation Mode | : Auto, Normal และ Single Sequence |
| 2.3.2 Type | : Edge, Video และ Pulse Width |
| 2.3.3 Coupling | : DC, AC, HF Reject, LF Reject และ Noise Reject |

2.4 Digital Memory System

- 2.4.1 Sampling Rate : 1 GS/s (On all Channels)
- 2.4.2 Resolution : 8 Bits (Vertical)
- 2.4.3 Record Lengths : 2.5 k points (On all Channels)
- 2.5 Acquisition Mode : Sample, Peak Detect, Average, Single Sequence และ Roll

2.6 Automatic Measurement อย่างน้อย 30 parameter

- 2.7 Maximum USB Flash Drive size : 64GB

3. อุปกรณ์ประกอบ

- 3.1 สายไฟ AC Power Cord จำนวน 1 เส้น
- 3.2 สายวัดสัญญาณที่มีช่วงความถี่การทำงาน DC ถึง 50 MHz จำนวน 2 เส้น
- 3.3 หนังสือคู่มือการใช้งานภาษาอังกฤษ 1 เล่ม
- 3.4 รับประกันสินค้า 1 ปี

2. ออสซิลโลสโคป ขนาด 200 MHz

1 เครื่อง

1. รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 อุปกรณ์ที่ใช้วัดและวิเคราะห์สัญญาณไฟฟ้า ขนาด DC ถึง 200 MHz หรือมากกว่า
- 1.2 สามารถวัดสัญญาณได้พร้อมกัน 4 ช่องสัญญาณแบบ Isolated และ Floating
- 1.3 สามารถเก็บบันทึกรูปสัญญาณได้และอ่านค่าต่างๆได้บนจอภาพ, มีหน่วยความจำเก็บค่า setup และ waveform พร้อมช่องใส่หน่วยความจำแบบ Compact Flash เพื่อนำไปเก็บข้อมูล และเรียกกลับมาใช้ภายหลังได้
- 1.4 จอภาพสามารถแสดงรายละเอียดได้อย่างชัดเจนชนิด LCD แบบสี หรือดีกว่า
- 1.5 สามารถทำการวิเคราะห์แบบ FFT (Fast Fourier Transform) ได้
- 1.6 มีพอร์ต RS232 สำหรับเชื่อม PC เพื่อดึงข้อมูล

2. รายละเอียดทางเทคนิคเทียบเท่า หรือดีกว่า

2.1 SIGNAL ACQUISITION SYSTEM

- 2.1.1 SENSITIVITY : 2 mV/DIV ถึง 5 V/DIV
- 2.1.2 BANDWIDTH : DC ถึง 100 MHz
- 2.1.3 REAL-TIME SAMPLE RATE : 2GS/s ทุกแกนแนล
- 2.1.4 MAX INPUT VOLTAGE : 300 Vrms CAT II from BNC signal to BNC shell

- 2.1.5 FLOAT VOLTAGE : 600 Vrms CAT II from BNC shell to earth ground
- 2.1.6 ACQUISITION MODE : SAMPLE, AVERAGE, PEAK DETECT
- 2.2 HORIZONTAL SYSTEM
 - 2.2.1 SWEEP TIME : 5 ns/DIV ถึง 50 s/DIV
 - 2.2.2 TIME BASE ACCURACY : 50ppm
- 2.3 TRIGGER SYSTEM
 - 2.3.1 TYPE : EDGE, VIDEO, PULSE WIDTH
- 2.4 DISPLAY : LCD จอสี
- 2.5 มี CURSORS สำหรับวัด VOLTS, TIME และความถี่
- 2.6 WAVEFORM PROCESSING : ADD, SUBTRACT, MULTIPLY, FFT
- 2.7 มี AUTOMATIC MEASUREMENTS อย่างน้อย 11 พารามิเตอร์

3. อุปกรณ์ประกอบเครื่อง

- 3.1 สายไฟ AC POWER CORD พร้อม Adapter จำนวน 1 ชุด
- 3.2 สายวัดสัญญาณขนาด DC ถึง 200 MHz จำนวน 4 เส้น
- 3.3 คู่มือการใช้งานทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวน 1 เล่ม
- 3.4 รับประกันสินค้า 1 ปี

3. ดิจิตอลมัลติมิเตอร์

30 เครื่อง

1. รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 เป็นมัลติมิเตอร์แบบตัวเลข สามารถวัดค่าแรงดันไฟตรง, แรงดันไฟสลับ, กระแสไฟตรง, กระแสไฟสลับ, ความต้านทาน, คาปาซิแตนซ์, ความต่อเนื่อง และความถี่ได้เป็นอย่างน้อย
- 1.2 มีความละเอียดในการแสดงผล 6000 counts เป็นอย่างน้อย
- 1.3 มีฟังก์ชัน สำหรับแจ้งเตือนขณะไม่มีการต่อวัดแรงดันเป็นอย่างน้อย
- 1.4 มีฟังก์ชัน AutoVolt สำหรับปรับย่านการวัดอัตโนมัติว่าสัญญาณเป็นแรงดันไฟสลับหรือกระแสไฟตรงเป็นอย่างน้อย
- 1.5 มีย่านการวัดแรงดันไฟตรง (DCV) 600mV, 6V, 60V และ 600V เป็นอย่างน้อย
- 1.6 มีย่านการวัดแรงดันไฟสลับ (ACV) 6V, 60V และ 600V เป็นอย่างน้อย
- 1.7 มีย่านการวัดกระแสไฟตรง (DCA) 6A, 10A และ 20A เป็นอย่างน้อย
- 1.8 มีย่านการวัดกระแสไฟสลับ (ACA) 6A, 10A และ 20A เป็นอย่างน้อย

- 1.9 มีย่านการวัดค่าความต้านทาน (Ω) 600 Ω , 6k Ω , 60k Ω , 600k Ω , 6M Ω และ 40M Ω เป็นอย่างน้อย
- 1.10 มีย่านการวัดค่าคาปาซิแตนซ์ 1000nF, 10 μ F, 100 μ F และ 9999 μ F เป็นอย่างน้อย
- 1.11 มีย่านการวัดความถี่ 99.99Hz, 999.9Hz, 9.999 kHz และ 50 kHz เป็นอย่างน้อย

4. Function Generator

30 เครื่อง

1. รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 เป็นเครื่องให้กำเนิดสัญญาณในย่าน 0.3Hz จนถึง 3MHz เป็นอย่างน้อย
- 1.2 สามารถให้กำเนิดสัญญาณ Sine, Triangle, Square, Ramp, TTL และ CMOS Output เป็นอย่างน้อย
- 1.3 มีฟังก์ชัน External Voltage Controlled Frequency (VCF)
- 1.4 สามารถควบคุม Duty Cycle ด้วย Signal Inversion เป็นอย่างน้อย
- 1.5 สามารถปรับ DC Offset ได้เป็นอย่างน้อย
- 1.6 มีฟังก์ชัน Counter ความละเอียด 6 Digit สามารถวัดความถี่สูงสุด 150MHz เป็นอย่างน้อย

2. อุปกรณ์ประกอบเครื่อง

- 2.1 คู่มือการใช้งานภาษาอังกฤษ 1 เล่ม / เครื่อง
- 2.2 สายไฟ AC Power Cord 1 ชุด / เครื่อง

5. Programmable DC Power Supply

30 เครื่อง

1. รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 เป็นเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง (DC) แบบ 2 แชนแนล สามารถจ่ายไฟสูงสุด 30V/1.5A ได้เป็นอย่างน้อย
- 1.2 มีฟังก์ชันจำกัดค่าแรงดัน และป้องกันแรงดันเกิน เพื่อป้องกันไม่ให้อุปกรณ์ที่ทดสอบเกิดความเสียหายได้เป็นอย่างน้อย
- 1.3 สามารถควบคุมการปิด-เปิดแรงดัน และกระแสเอาต์พุตได้อย่างอิสระต่อกัน
- 1.4 ทั้ง 2 แชนแนล สามารถจ่ายแรงดันแบบ Remote sensing (4 Wire)
- 1.5 สามารถแสดงผลค่าแรงดัน และกระแสพร้อมกันทั้ง 2 แชนแนลเป็นอย่างน้อย
- 1.6 มีฟังก์ชันสำหรับรวมช่องสัญญาณเอาต์พุตเข้าด้วยกัน เพื่อเพิ่มแรงดัน หรือเพิ่มกระแส
- 1.7 สามารถบันทึกการตั้งค่าได้

1.8 สามารถเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ผ่านพอร์ต USB ได้

1.9 รองรับมาตรฐานความปลอดภัย UL61010-1-2004 และ CAN/CSA C22.2

No. 61010-1 2004 เป็นอย่างน้อย

2. รายละเอียดทางเทคนิคดีกว่า หรือเทียบเท่า

2.1 DC Output Rating

2.1.1 Voltage : 0 to 30 V

2.1.2 Current : 0 to 1.5 A

2.2 Load Regulation

2.2.1 Voltage : $<0.01\% + 3 \text{ mV}$

2.2.2 Current : $<0.01\% + 3 \text{ mA}$

2.3 Line Regulation

2.3.1 Voltage : $<0.01\% + 3 \text{ mV}$

2.3.2 Current : $<0.1\% + 3 \text{ mA}$

2.4 Ripple and Noise (20 Hz to 7 MHz)

2.4.1 Voltage : $<1 \text{ mVRMS} / 3 \text{ mVp-p}$

2.4.2 Current : $<5 \text{ mArms}$

2.5 Setting Resolution

2.5.1 Voltage : 1 mV

2.5.2 Current : 1 mA

2.6 Setting Accuracy

2.6.1 Voltage : $\pm 0.03\% + 10 \text{ mV}$

2.6.2 Current : $\pm 0.1\% + 5 \text{ mA}$

2.7 Power Source

2.7.1 110 V AC Setting : 99 Vrms to 121 Vrms

2.7.2 220 V AC Setting : 198 Vrms to 242 Vrms

2.7.3 Frequency : 47Hz to 63Hz

3. อุปกรณ์ประกอบเครื่อง

3.1 สายไฟ AC POWER CORD จำนวน 1 ชุด / เครื่อง

3.2 คู่มือการใช้งานภาษาอังกฤษ จำนวน 1 เล่ม / เครื่อง

6. Temperature Calibrator

2 เครื่อง

1. รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 เป็นเครื่องสำหรับใช้วัด และจำลองสัญญาณ RTD ได้ 12 ชนิด เป็นอย่างน้อย
- 1.2 สามารถวัดกระแสตั้งแต่ 4 mA-20mA และจำลองอุณหภูมิไปพร้อมๆกันได้
- 1.3 สามารถตั้งค่าจำลองสัญญาณที่ 0% และ 100% และที่ 25% สำหรับการตั้งค่าอย่างรวดเร็ว
- 1.4 จอแสดงผลอินพุตคู่แบบ Backlight หรือดีกว่า
- 1.5 มีฟังก์ชันสำหรับตั้งค่า Power down
- 1.6 มี IP Rating ที่ IP52 เป็นอย่างน้อย
- 1.7 สามารถวัดความต้านทานได้สูงสุด 4kOhms เป็นอย่างน้อย
- 1.8 สามารถจำลองความต้านทานได้ตั้งแต่ 1Ohm จนถึง 4kOhms เป็นอย่างน้อย

2. อุปกรณ์ประกอบเครื่อง

- 2.1 คู่มือการใช้งานภาษาอังกฤษ จำนวน 1 เล่ม / เครื่อง

7. Digital LUX meter

2 เครื่อง

1. รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 เป็นเครื่องวัดแสงที่มีการแสดงหน่วยการวัดเป็น LUX หรือ fc เป็นอย่างน้อย
- 1.2 มีหน้าจอแสดงผลแบบ Blue-back Backlight เป็นอย่างน้อย
- 1.3 มีฟังก์ชัน Auto Power off (10min) เป็นอย่างน้อย
- 1.4 มีฟังก์ชันแสดงผล Hold, Max, Min, Ave และ delta เป็นอย่างน้อย

2. รายละเอียดทางเทคนิคดีกว่า หรือเทียบเท่า

2.1 ย่านการวัด

2.1.1 LUX : 0 to 200,000

2.1.2 fc : 0 to 18,580

2.2 ความละเอียด

2.2.1 LUX : 1Lux (0 to 19,999), 10Lux (20,000 to 200,000)

2.2.2 fc : 1fc (0 to 18,580)

2.3 ค่าความถูกต้อง : $\pm 0.5\% + 10\text{dgt}$

2.4 ค่าอัตราการวัด : 1 time/second

3. อุปกรณ์ประกอบเครื่อง

3.1 คู่มือการใช้งานภาษาอังกฤษ จำนวน 1 เล่ม / เครื่อง

3.2 Wrist Strap จำนวน 1 ชุด / เครื่อง

3.3 Protection Jacket จำนวน 1 ชุด / เครื่อง